

CHIMICA ORGANICA

ESTERI

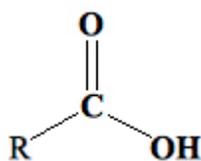
Formula generale



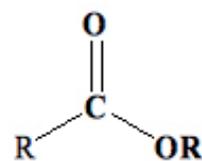
Desinenza **-ato**

Gli esteri

I composti organici di questa classe presentano una struttura che deriva da quella degli acidi carbossilici in cui, al posto dell'—OH del gruppo carbossilico, è presente un gruppo —OR'.



acido carbossilico

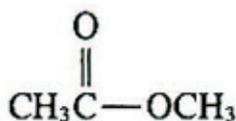


estere

Nomenclatura degli esteri

La loro nomenclatura è simile a quella dei sali degli acidi carbossilici, cambiando la desinenza **-ico** in **-ato**, seguito da quello del radicale —R o del gruppo —OR.

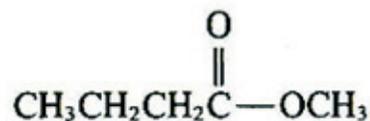
Riportiamo di seguito alcuni esempi di esteri (da acido acetico → acetato, nome IUPAC acido etanoico e quindi etanoato; da acido butanoico → butanoato; da acido benzoico → benzoato).



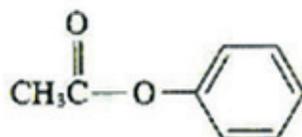
acetato di metile
(etanoato di metile)
p.e. 57 °C



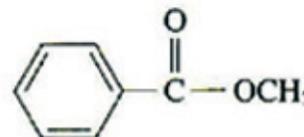
acetato di etile
(etanoato di etile)
p.e. 77 °C



butanoato di metile
p.e. 102,3 °C



acetato di fenile
p.e. 195,7 °C



benzoato di metile
p.e. 196,6 °C

Proprietà fisiche

Gli esteri con un peso molecolare più basso presentano un odore forte, sgradevole, mentre quelli più volatili a differenza degli acidi da cui si possono derivare, che hanno solitamente odori sgradevoli, presentano un caratteristico odore di frutta: si devono ad alcuni esteri gli odori caratteristici della banana, dell'arancia e dell'ananas e il profumo di molti fiori.

Gli esteri della frutta sono tra i più piccoli, come numero di atomi di carbonio (< 10), sia dell'alcol che dell'acido. Tra essi ricordiamo:

- l'acetato di metile $\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_3$ (mele, pere e frutti di bosco);
- l'acetato di amile $\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{C}_5\text{H}_{11}$ (pera, banana, ananas).

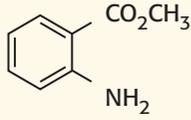
Sono insolubili in acqua e presentano un punto di ebollizione più basso di quello degli alcoli di pari peso molecolare, perché non formano legami a idrogeno.

I loro punti di fusione sono inferiori a quelli degli acidi con egual peso molecolare, mentre i loro punti di ebollizione sono simili a quelli di aldeidi e chetoni di pari peso molecolare.

Proprietà fisiche di alcuni esteri

Composto	Formula	Aspetto	Punto di fusione (°C)	Punto di ebollizione (°C)	Solubilità (g/L)
etanoato di metile (acetato di metile)	$\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_3$	liquido incolore	- 98,05	57	solubile 330 g/L
etanoato di etile (acetato di etile)	$\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_2\text{CH}_3$	liquido incolore	- 83	77	solubile 85,3 g/L (20 °C)
butanoato di metile (etanoato di 1-butile)	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH}_3$	liquido incolore	- 77	127	solubile 7 g/L (20 °C)
acetato di fenile	$\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{C}_6\text{H}_5$			195,7	
benzoato di metile	$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{COO} - \text{CH}_3$	liquido incolore	- 12	196,6	quasi insolubile 0,157 g/L (30 °C)

Molti esteri sono presenti in natura come aromatizzanti, come si può evincere dalla tabella seguente:

Esteri e loro aromi		
Struttura	Nome	Aroma
$\text{HCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	formiato di etile	rum
$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$	acetato di isopentile	banana
$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CH}_2(\text{CH}_2)_6\text{CH}_3$	acetato di ottile	arancia
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CO}_2\text{CH}_3$	butanoato di metile	mela
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CO}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	butanoato di etile	ananas
	2-amminobenzoato di metile	uva

Trigliceridi e fosfolipidi

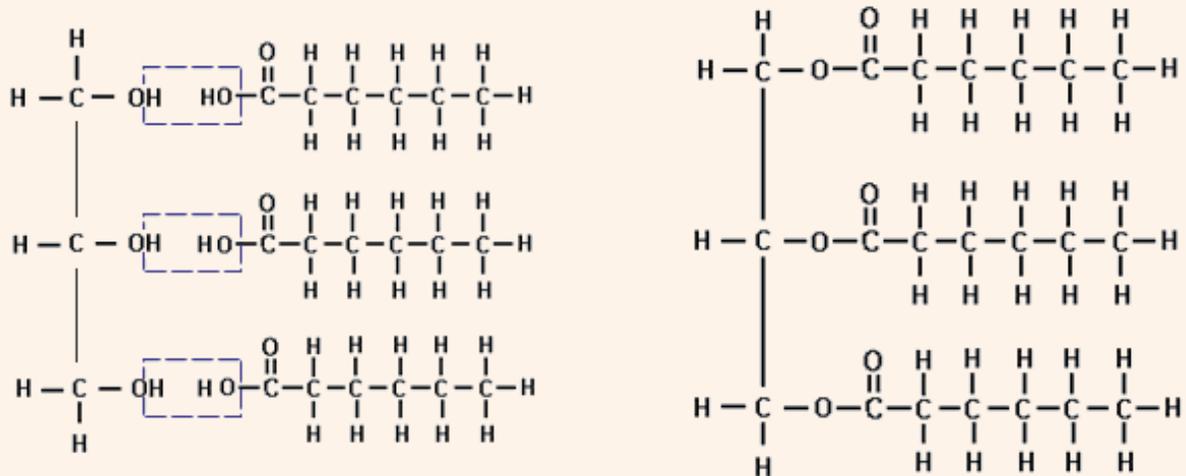
Al gruppo degli esteri appartengono due categorie di sostanze, molto importanti dal punto di vista biologico, trigliceridi e fosfolipidi.

I **trigliceridi** sono esteri di acidi grassi a lunga catena, che come abbiamo già

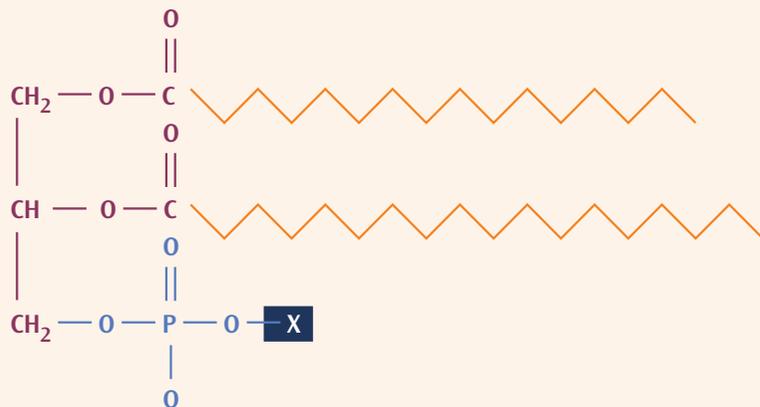
detto (E7-Acidi carbossilici) possono essere ottenuti **per condensazione** tra i gruppi **—OH** di un alcol trivalente (con 3 gruppi **—OH**), come il glicerolo, e i gruppi carbossilici **—COOH** degli acidi grassi. Nel processo di condensazio-

ne (esterificazione) vengono liberate 3 molecole d'acqua, una per ogni legame estere formato.

I grassi animali e vegetali che li contengono devono ai trigliceridi le proprie caratteristiche chimiche e fisiche.



I **fosfolipidi** hanno una struttura molto vicina a quella dei trigliceridi, essendo formati da glicerolo, due molecole di acidi grassi e una molecola di acido fosforico H₃PO₄, legata al terzo atomo di carbonio. I fosfolipidi rivestono un ruolo biologico molto importante perché, assieme alle proteine, formano le membrane cellulari.

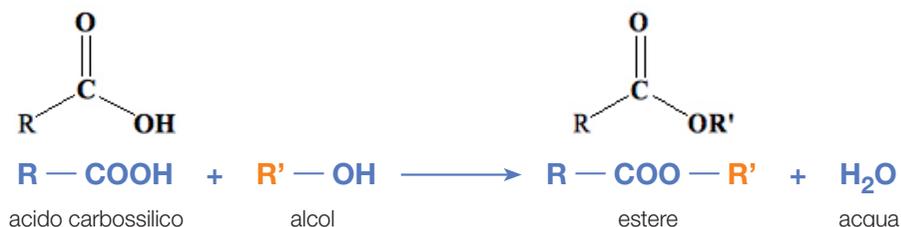


Struttura di un fosfolipide, in cui è stato rappresentato in viola il glicerolo, in arancione le due molecole di acidi grassi, che formano le code idrofobe (impermeabili all'acqua) e in azzurro il gruppo fosfato, che costituisce la parte idrofila della molecola.

Preparazione degli esteri

1) Reazione di esterificazione

La reazione deve avvenire in presenza di un eccesso di alcol, che provocherà l'eliminazione di una molecola di acqua:



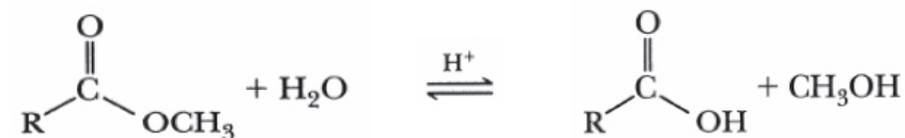
I grassi e le cere si formano dal **processo di esterificazione** tra acidi grassi a lunga catena e alcoli.

Reazioni degli esteri

1) Idrolisi dell'estere

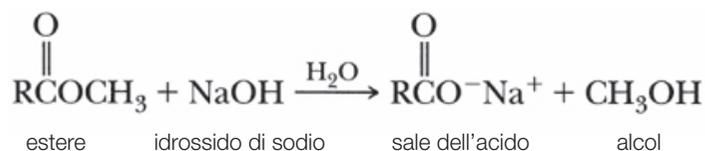
La reazione inversa a quella di condensazione viene chiamata **idrolisi dell'estere** e porta alla formazione dell'alcol e dell'acido carbossilico. La reazione può avvenire sia in ambiente acido che basico.

a) Idrolisi in ambiente acido



b) Idrolisi in ambiente basico

L'idrolisi di un estere può avvenire anche in ambiente basico, con una reazione detta di **saponificazione**:



Per la reazione si utilizza una soluzione concentrata a caldo di NaOH o di KOH.

2) Sintesi di alcoli

Gli esteri reagiscono con i reattivi di Grignard per dare alcoli, secondo il seguente schema di reazione:

